

## Protection de stockages cryogéniques contre les surpressions au remplissage

---

5

La présente invention concerne les systèmes de remplissage de réservoir de fluide cryogénique à partir d'une citerne mobile comprenant une pompe de fourniture de fluide sous pression connectable, via un flexible de remplissage, à une entrée de fluide du réservoir.

10

La mise en œuvre d'une pompe de remplissage de fluide sous pression impose des mesures de sécurité pour éviter la création de surpressions dans le réservoir lors de son remplissage. A cette fin, il a été proposé de limiter le débit de la pompe par un orifice calibré et/ou d'associer à l'entrée de fluide du réservoir une vanne, pneumatique ou électromagnétique, sensible à un signal de 15 pression dans le réservoir.

15

La présente invention a pour objet de proposer un système de remplissage à sécurité améliorée et à coûts de maintenance réduits.

20

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, la citerne mobile comporte un boîtier de commande de pompe incluant un pressostat connectable à une prise de pression du réservoir, et une logique programmable autorisant le fonctionnement de la pompe lorsque la pression mesurée dans le réservoir est comprise dans une plage prédéterminée.

25

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le boîtier de commande est relié à un flexible secondaire sélectivement

connectable à la prise de pression du réservoir,

- le flexible de remplissage comporte un dispositif de clapet anti-retour débrayable.

30

Avec le système selon l'invention, la sécurité est déplacée du côté du fournisseur de liquide, en s'affranchissant ainsi des problèmes de vigilance et de maintenance sur le site du réservoir.

De plus, le système de sécurité étant associé non plus aux réservoirs mais à la citerne mobile, qui alimente de nombreux réservoirs, les coûts globaux d'installation et d'exploitation sont grandement diminués.

La présente invention sera maintenant décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, donné à titre illustratif nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé qui montre, schématiquement, un système de remplissage de réservoir selon l'invention.

Sur la figure unique, on reconnaît une citerne mobile 1, constituée ici par un semi-remorque routier, et un réservoir stationnaire de fluide cryogénique 2 comportant, de façon classique, une entrée de remplissage 3 destinée à être connectée à la citerne mobile.

Le réservoir 2 comporte en outre une ligne 3 de prise de pression se terminant par un boîtier 4 comportant un raccord de sortie 5.

Selon un aspect de l'invention, la citerne mobile 1 comporte une pompe 6 pour acheminer sous pression du fluide cryogénique contenu dans la citerne dans l'entrée 3 du réservoir 2 via un flexible de remplissage 7. La citerne 1 comporte également un boîtier 8 de commande de pompe relié opérationnellement à cette dernière et comportant une entrée de mesure de pression 9 connectable, via un flexible secondaire dédié 10, à la sortie 5 du boîtier 4.

Selon l'invention, le boîtier de commande de pompe 8 inclut un pressostat mesurant la pression transmise par le fluide 10 et fournit un signal de pression comparé, dans une logique programmable, avec une plage prédéterminée de pressions dans laquelle le fonctionnement de la pompe 6 est autorisé. Avec cet agencement, lorsque les flexibles 7 et 10 sont mis en place, le pressostat de boîtier de commande 8 mesure la pression existante avant le nouveau remplissage dans le réservoir 2, l'automate établissant la plage de fonctionnement prédéterminée en fonction du niveau de pression détecté dans le réservoir.

En pratique, les récipients cryogéniques sont répartis en trois grandes gammes de pressions qui définissent ainsi les plages de fonctionnement de la pompe : typiquement de 0,5 à 5 bars ; de 6 à 15 bars ; ou de 16 à 35 bars. Selon la plage de fonctionnement ainsi adoptée, l'automate du boîtier 8 autorise le démarrage de la pompe 6 avec une pression de refoulement correspondant à la pression minimum de la plage puis déclenche un arrêt de sécurité de la pompe

en cas d'atteinte, dans le réservoir, de la pression maximale de la plage préprogrammée.

Le système selon l'invention assure une sécurité positive, à savoir garantit une impossibilité à démarrer la pompe en cas de défaillance du système. De plus, le flexible secondaire ne peut être maintenu sous pression lorsqu'il est déconnecté du réservoir, ce qui ramène alors la pression lue par le pressostat à la valeur 0 bar relatif, interdisant également tout démarrage de la pompe.

Dans un mode de réalisation particulier, le flexible 7 est en outre pourvu d'un dispositif de clapet anti-retour débrayable 11 n'autorisant normalement, en position armée, la circulation du fluide que dans le sens de la pompe 6 vers l'entrée de fluide 3. Par un dispositif mécanique manuel, schématisé par le levier 12, le clapet peut être placé et maintenu en position inactive permettant la circulation du fluide dans le sens inverse, rendant ainsi possible des purges manuelles sur un élément de canalisation, le flexible 7 étant alors bien sûr déconnecté de la pompe 6.

Par un dispositif mécanique automatique interne, une circulation du fluide dans le sens normalement autorisé remet le dispositif de clapet anti-retour 11 en fonction pour un fonctionnement normal.

Quoique l'invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

En particulier, pour parfaire la sécurité et optimiser les tournées de remplissage de réservoirs au moyen de la citerne mobile 1, les réservoirs 2 sont avantageusement équipés d'un dispositif vaporiseur assurant une pressurisation suffisante pour leur permettre d'assurer jusqu'à vidange complète le débit et la pression demandés par l'utilisateur. De plus, le réservoir 2 comporte avantageusement une télémesure de niveau associée à un calcul d'autonomie restante permettant de programmer la prochaine livraison de fluide avec un niveau de garde le plus bas possible dans le réservoir, compatible avec la continuité de fourniture garantie à l'utilisateur.

REVENDICATIONS

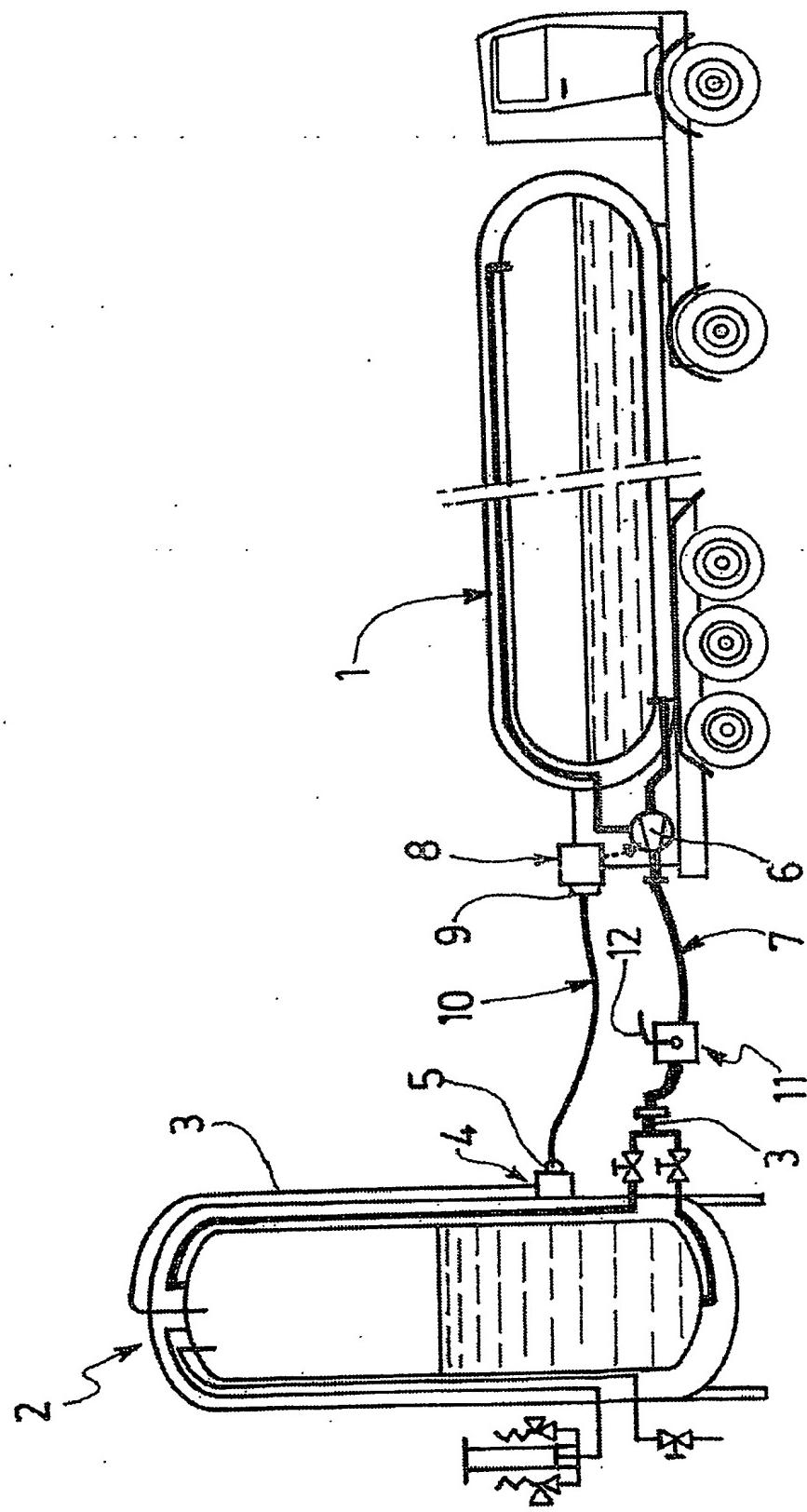
1. Système de remplissage d'un réservoir de fluide cryogénique à partir d'une citerne mobile (1) comprenant une pompe (6) de fourniture de fluide sous pression connectable via un flexible de remplissage (7) à une entrée (3) de fluide du réservoir, caractérisé en ce que la citerne mobile (1) comporte un boîtier de commande de pompe (8) incluant un pressostat connectable à une prise de pression (5) du réservoir, et une logique programmable autorisant le fonctionnement de la pompe lorsque la pression mesurée dans le réservoir est comprise dans une plage prédéterminée.  
5
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier de commande (8) est relié à un flexible secondaire (10) sélectivement connectable à la prise de pression (5) du réservoir (2).
3. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le flexible de remplissage (7) comporte un dispositif de clapet anti-retour débrayable manuellement (11).  
15
4. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide cryogénique est un gaz de l'air.

# BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/008121

PCT/FR2004/050287

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/050287

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7	F17C5/00	F17C5/02	F17C6/00	F17C9/00	F17C13/02
	F17C13/12				

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F17C B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 954 101 A (DRUBE PAUL ARNOLD ET AL) 21 September 1999 (1999-09-21) the whole document -----	1-4
X	US 6 216 719 B1 (MEYER DANIEL R) 17 April 2001 (2001-04-17) the whole document -----	1-4
A	US 6 354 088 B1 (DRUBE TOM ET AL) 12 March 2002 (2002-03-12) -----	
A	EP 1 291 575 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 12 March 2003 (2003-03-12) -----	
A	EP 0 999 402 A (AIR LIQUIDE) 10 May 2000 (2000-05-10) -----	
A	US 5 551 490 A (KOUNTZ KENNETH J ET AL) 3 September 1996 (1996-09-03) -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- °A° document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- °E° earlier document but published on or after the International filing date
- °L° document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- °O° document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- °P° document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- °T° later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- °X° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- °Y° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- °&° document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

26 October 2004

Date of mailing of the International search report

10/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nicol, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/050287

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5954101	A	21-09-1999	US AU WO	5787942 A 1615199 A 9928670 A1		04-08-1998 16-06-1999 10-06-1999
US 6216719	B1	17-04-2001	US	5921266 A		13-07-1999
US 6354088	B1	12-03-2002	AU EP US WO	1190502 A 1342031 A1 2002157402 A1 0231403 A1		22-04-2002 10-09-2003 31-10-2002 18-04-2002
EP 1291575	A	12-03-2003	DE EP	10142758 C1 1291575 A2		17-04-2003 12-03-2003
EP 0999402	A	10-05-2000	FR EP JP US	2785599 A1 0999402 A1 2000142896 A 6314981 B1		12-05-2000 10-05-2000 23-05-2000 13-11-2001
US 5551490	A	03-09-1996	US AU WO	5488978 A 2388995 A 9530110 A1		06-02-1996 29-11-1995 09-11-1995

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N°  
PCT/FR2004/050287

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE	CIB 7 F17C5/00 F17C5/02	F17C6/00	F17C9/00	F17C13/02
	F17C13/12			

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F17C B60K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 954 101 A (DRUBE PAUL ARNOLD ET AL) 21 septembre 1999 (1999-09-21) 1e document en entier -----	1-4
X	US 6 216 719 B1 (MEYER DANIEL R) 17 avril 2001 (2001-04-17) 1e document en entier -----	1-4
A	US 6 354 088 B1 (DRUBE TOM ET AL) 12 mars 2002 (2002-03-12) -----	
A	EP 1 291 575 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 12 mars 2003 (2003-03-12) -----	
A	EP 0 999 402 A (AIR LIQUIDE) 10 mai 2000 (2000-05-10) -----	
A	US 5 551 490 A (KOUNTZ KENNETH J ET AL) 3 septembre 1996 (1996-09-03) -----	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26 octobre 2004

10/11/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Nicol, B

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document Internationale No

PCT/FR2004/050287

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5954101	A	21-09-1999	US 5787942 A AU 1615199 A WO 9928670 A1		04-08-1998 16-06-1999 10-06-1999
US 6216719	B1	17-04-2001	US 5921266 A		13-07-1999
US 6354088	B1	12-03-2002	AU 1190502 A EP 1342031 A1 US 2002157402 A1 WO 0231403 A1		22-04-2002 10-09-2003 31-10-2002 18-04-2002
EP 1291575	A	12-03-2003	DE 10142758 C1 EP 1291575 A2		17-04-2003 12-03-2003
EP 0999402	A	10-05-2000	FR 2785599 A1 EP 0999402 A1 JP 2000142896 A US 6314981 B1		12-05-2000 10-05-2000 23-05-2000 13-11-2001
US 5551490	A	03-09-1996	US 5488978 A AU 2388995 A WO 9530110 A1		06-02-1996 29-11-1995 09-11-1995